

CFO 15954 US/ah

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-354343

出 願 人

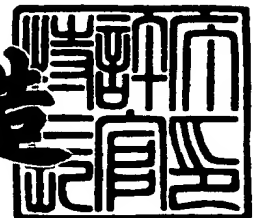
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年12月14日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3108547

【書類名】 特許願

【整理番号】 4303012

【提出日】 平成12年11月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C07B 37/06

【発明の名称】 汚染物質の分解方法及びそれに用いる分解装置

【請求項の数】 47

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 加藤 欽也

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 川口 正浩

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 栗山 朗

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088328

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 金田 暢之

    【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

    【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 汚染物質の分解方法及びそれに用いる分解装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反応容器内に設けられた気相反応領域に、分解対象物質である汚染物質と、該汚染物質の光照射下での分解のための物質とを導入し、光照射下でこれらを接触させて該汚染物質を分解処理する汚染物質の分解方法であって

前記気相反応領域に汚染物質を導入する工程と、

前記気相反応領域に該汚染物質の光照射下での分解のための物質を導入する工程と、

前記汚染物質と前記分解のための物質とが導入された気相反応領域に光を照射して該汚染物質の分解処理を行なう工程と、

を有し、

該分解処理の開始のための工程が、前記気相反応領域への分解のための物質の導入、前記気相反応領域への光照射及び前記気相反応領域への汚染物質の導入を、この順で開始させる工程を含むことを特徴とする汚染物質の分解方法。

【請求項 2】 前記分解のための物質が塩素である請求項 1 に記載の分解方法。

【請求項 3】 前記塩素の前記気相反応領域への導入は、機能水貯溜領域に供給した気体と該機能水貯溜域にある機能水とを接触させて調製した塩素を含む気体を前記気相反応領域に導入することで行なわれる請求項 2 に記載の分解方法。

【請求項 4】 前記汚染物質及び塩素の前記気相反応領域への導入は、機能水貯溜領域に供給した該汚染物質を含む気体と該機能水貯溜域にある機能水とを接触させて調製した該汚染物質及び塩素を含む気体を前記気相反応領域に導入することで行なわれる請求項 2 または 3 に記載の分解方法。

【請求項 5】 前記塩素の前記気相反応領域への導入は、該気相反応領域中に機能水を供給して該気相反応領域を構成する気相と接触させることで該気相中に塩素を導入することで行なわれる請求項 2 に記載の分解方法。

【請求項 6】 該機能水が次亜塩素酸イオンを含有する請求項 2～5 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 7】 該機能水が電解質を含む水の電気分解により陽極近傍に生成する酸性水である請求項 2～5 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 8】 該機能水が電解質を含む水の電気分解により陽極近傍に生成する酸性水と陰極近傍に生成するアルカリ性水との混合水である請求項 2～5 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 9】 該混合水が該酸性水とアルカリ性水とを 1 : 1 以下の割合で混合したものである請求項 8 に記載の分解方法。

【請求項 1 0】 該電解質が塩化ナトリウム及び塩化カリウムの少なくとも一方である請求項 7～9 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 1 1】 該機能水が次亜塩素酸塩水溶液である請求項 2～5 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 1 2】 該次亜塩素酸塩が次亜塩素酸ナトリウム及び次亜塩素酸カリウムの少なくとも一方である請求項 1 1 に記載の分解方法。

【請求項 1 3】 該機能水が更に無機酸または有機酸を含む請求項 1 1 または 1 2 に記載の分解方法。

【請求項 1 4】 該無機酸または有機酸が塩酸、フッ酸、硫酸、リン酸、ホウ酸、酢酸、ぎ酸、りんご酸、クエン酸及びシュウ酸から選ばれる少なくとも一つである請求項 1 3 記載の分解方法。

【請求項 1 5】 該機能水が水素イオン濃度 (pH 値) 1～4、酸化還元電位 (作用電極: プラチナ電極、参照電極: 銀-塩化銀電極) 800～1500 mV、及び塩素濃度が 5～150 mg/L である請求項 2～5 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 1 6】 該機能水が水素イオン濃度 (pH 値) 4～10、酸化還元電位 (作用電極: プラチナ電極、参照電極: 銀-塩化銀電極) 300～1100 mV、及び塩素濃度 2～100 mg/L である請求項 2～5 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 1 7】 該光が、波長 300～500 nm の波長域の光を含む光で

ある請求項 1 ～ 1 6 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 1 8】 該光が、波長 3 5 0 ～ 4 5 0 n m の波長域の光である請求項 1 7 に記載の分解方法。

【請求項 1 9】 該光の照射量が  $1 0 \mu W / c m^2 \sim 1 0 m W / c m^2$  である請求項 1 ～ 1 8 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 2 0】 該光の照射量が  $5 0 \mu W / c m^2 \sim 5 m W / c m^2$  である請求項 1 9 に記載の分解方法。

【請求項 2 1】 前記汚染物質がハロゲン化脂肪族炭化水素化合物である請求項 1 ～ 2 0 のいずれかに記載の分解方法。

【請求項 2 2】 前記ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物が、塩素原子で置換されている脂肪族炭化水素化合物である請求項 2 1 に記載の分解方法。

【請求項 2 3】 該ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物がトリクロロエチレン、1, 1, 1-トリクロロエタン、クロロエチレン、テトラクロロエチレン、1, 1-ジクロロエチレン、cis-1, 2-ジクロロエチレン、trans-1, 2-ジクロロエチレン、トリクロロメタン（クロロホルム）及びジクロロメタンの中の少なくとも一つである請求項 2 2 に記載の分解方法。

【請求項 2 4】 気相反応領域を構成する反応容器と、該反応領域内に汚染物質を導入するための汚染物質導入手段と、該反応領域内に該汚染物質の光照射下での分解のための物質を導入する分解処理用物質導入手段と、該反応領域に光を照射するための光照射手段とを有する該汚染物質分解処理用の装置であって、

前記汚染物質導入手段、前記分解処理用物質導入手段及び前記光照射手段を制御する制御手段を有し、該制御手段が、前記気相反応領域中での分解処理の開始指示の入力手段と、該入力手段によって入力された分解処理の開始指示に従って、前記分解処理用物質導入手段、前記光照射手段及び前記汚染物質導入手段の動作をこの順に開始させる制御系を有することを特徴とする汚染物質分解用の装置。

【請求項 2 5】 前記制御系がコンピュータに予め設定されたプログラムに従って前記各手段に動作の開始を指示するものである請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 2 6】 前記分解のための物質が塩素である請求項 2 4 または 2 5

に記載の装置。

【請求項 2 7】 前記分解処理用物質導入手段が、機能水の貯溜槽と、該貯溜槽内に気体を供給する気体供給手段と、該貯溜槽内に供給された気体が該機能水と接触することで得られた塩素を含む気体を前記気相反応領域に導入する手段と、を有する請求項 2 6 に記載の装置。

【請求項 2 8】 前記汚染物質導入手段及び前記分解処理用物質導入手段が、機能水の貯溜槽と、該貯溜槽内に汚染物質を含む気体を供給する気体供給手段と、該貯溜槽内に供給された気体が該機能水と接触することで得られた汚染物質及び塩素を含む気体を前記気相反応領域に導入する手段により構成される請求項 2 6 または 2 7 に記載の装置。

【請求項 2 9】 前記分解処理用物質導入手段が、前記気相反応領域を構成する気相に機能水を導入して、該機能水を該気相に接触させて塩素を該気相に導入する機能水導入手段と、前記制御手段からの指示により該機能水導入手段による該気相への機能水の導入を停止する機能水導入停止手段と、を有する請求項 2 6 に記載の装置。

【請求項 3 0】 該機能水が次亜塩素酸イオンを含有する請求項 2 6 ～ 2 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 3 1】 該機能水が電解質を含む水の電気分解により陽極近傍に生成する酸性水である請求項 2 6 ～ 2 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 3 2】 該機能水が電解質を含む水の電気分解により陽極近傍に生成する酸性水と陰極近傍に生成するアルカリ性水との混合水である請求項 2 6 ～ 2 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 3 3】 該混合水が該酸性水とアルカリ性水とを 1 : 1 以下の割合で混合したものである請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 4】 該電解質が塩化ナトリウム及び塩化カリウムの少なくとも一方である請求項 3 1 ～ 3 3 のいずれかに記載の装置。

【請求項 3 5】 該機能水が次亜塩素酸塩水溶液である請求項 2 6 ～ 2 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 3 6】 該次亜塩素酸塩が次亜塩素酸ナトリウム及び次亜塩素酸カ

リウム of の 少 なく と も 一 方 で あ る 請 求 項 35 に 記 載 の 装 置。

【請求項 37】 該機能水が更に無機酸または有機酸を含む請求項 35 または 36 に記載の装置。

【請求項 38】 該無機酸または有機酸が塩酸、フッ酸、硫酸、リン酸、ホウ酸、酢酸、ギ酸、りんご酸、クエン酸及びシュウ酸から選ばれる少なくとも一つである請求項 37 記載の装置。

【請求項 39】 該機能水が水素イオン濃度（pH 値）1～4、酸化還元電位（作用電極：プラチナ電極、参照電極：銀—塩化銀電極）800～1500 mV、及び塩素濃度が 5～150 mg/L である請求項 26～29 のいずれかに記載の装置。

【請求項 40】 該機能水が水素イオン濃度（pH 値）4～10、酸化還元電位（作用電極：プラチナ電極、参照電極：銀—塩化銀電極）300～1100 mV、及び塩素濃度 2～100 mg/L である請求項 26～29 のいずれかに記載の装置。

【請求項 41】 該光が、波長 300～500 nm の波長域の光を含む光である請求項 24～40 のいずれかに記載の装置。

【請求項 42】 該光が、波長 350～450 nm の波長域の光である請求項 41 に記載の装置。

【請求項 43】 該光の照射量が  $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2 \sim 10 \text{mW}/\text{cm}^2$  である請求項 24～42 のいずれかに記載の装置。

【請求項 44】 該光の照射量が  $50 \mu\text{W}/\text{cm}^2 \sim 5 \text{mW}/\text{cm}^2$  である請求項 43 に記載の分解方法。

【請求項 45】 前記汚染物質がハロゲン化脂肪族炭化水素化合物である請求項 24～44 のいずれかに記載の装置。

【請求項 46】 前記ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物が、塩素原子で置換されている脂肪族炭化水素化合物である請求項 45 に記載の装置。

【請求項 47】 該ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物がトリクロロエチレン、1, 1, 1-トリクロロエタン、クロロエチレン、テトラクロロエチレン、1, 1-ジクロロエチレン、cis-1, 2-ジクロロエチレン、trans-1



、2-ジクロロエチレン、トリクロロメタン（クロロホルム）及びジクロロメタンの中の少なくとも一つである請求項46に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、気体状ハロゲン化脂肪族化合物などの汚染物質の分解方法及びそれに用いる分解装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年までの産業技術の発展に伴いハロゲン化脂肪族炭化水素化合物（例えば塩素化エチレン、塩素化メタン等）が膨大に使用され、その廃棄処理は深刻な問題となってきた。また、使用済みのこれらの気体が、自然環境を汚染するなどの環境問題がおこっており、その解決に多大な努力が払われている。

【0003】

上記の如き問題に解決を与えるべき装置例として、塩素ガスを含む気体と分解されるべき気体状ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物とを混合せしめ、該混合気体に対して光照射する気体状ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物の分解装置が提案されている（例えば、EP1010453A1）。ここでは、塩素ガスを含む気体を得る簡便で安全な手段として、塩素を含む溶液から発生する塩素ガスを用いている。

【0004】

図1はその一態様の概略図であり、11は塩素ガスを含む空気の発生手段であり、塩素溶液を含む水槽12と該溶液に空気を吹き込むパイプ13及び空気の量を調整するためのバルブ14を備えている。そして塩素溶液中を通過した空気は塩素ガスを含んだ空気となり、反応槽5に導かれる。1は分解対象ガスを供給する装置であり、反応槽5に導かれ、反応槽5において塩素ガスを含んだ空気と混合され、4の光照射手段によって混合気体に光を所定の時間照射し、分解対象ガスは分解される。分解されたガスは排気管6から排出される。

【0005】

水槽 12 中に入れる塩素溶液としては、水素イオン濃度 (pH 値) 1~4 及び塩素濃度が 5~150 mg/l なる特性を有する溶液等が用いられる。このような溶液は例えば、水に次亜塩素酸塩 (次亜塩素酸ナトリウムや次亜塩素酸カリウム) を溶解させることで得られる。またこの溶液に無機酸等を含ませた場合効率良く塩素ガスを発生させることができる。

## 【0006】

また電解質を含む水中に一对の電極を入れ、その間に電位をかけることによって、陽極近傍に上記した性情を示す溶液を生成させることができる。このような電解により生成する水は電解水、機能水などと呼ばれ、その生成装置は殺菌用途等で市販されている。図 2 に示すように、電解装置 22 からなる機能水生成装置 21 によって陽極 23 側に形成される機能水を、所望の流量で連続的に塩素ガス発生槽 11 にポンプ 25 及びパイプ 26 を介して供給される。図中、24 は陰極であり、27 は陽極側、陰極側を隔てる隔壁である。通気をおこなう気体は供給管 13 及びポンプ 14 を介して所望の流量で連続的に塩素発生槽 11 に供給される。その結果、塩素ガスを含む気体が排出管 3 から排出される。この塩素を含むガスは反応槽 5 に導入し、後は上記した方法により分解対象化合物が分解される。また処理で使われた機能水は分解処理槽 11 からタンク 8 に排出される。この様に塩素溶液中に空気を通して塩素ガスを含む空気を生成する方法は、塩素ポンプ等を用意する必要がなく、塩素を安全、簡易、且つ安定して供給することができる。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし上記の気体状ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物分解装置は、以下のような不都合が生じる可能性があった。即ち、分解装置では、光照射下で塩素を含む水等から供給された塩素ガス及び分解対象物質である気体状ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物を混合せしめることによって分解反応を開始させるようにしていた。

ところが、分解対象物質が反応容器内に導入され、分解反応が生じる以前に未分解の状態でそのまま分解対象物質が排出され場合には、それを処理する特別な操

作が必要となる。あるいは、誤動作により汚染物質が環境中に放出される可能性があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記の課題を解決することができる汚染物質の分解方法及びそのための装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかる汚染物質の分解方法は、反応容器内に設けられた気相反応領域に、分解対象物質である汚染物質と、該汚染物質の光照射下での分解のための物質とを導入し、光照射下でこれらを接触させて該汚染物質を分解処理する汚染物質の分解方法であって、

前記気相反応領域に汚染物質を導入する工程と、

前記気相反応領域に該汚染物質の光照射下での分解のための物質を導入する工程と、

前記汚染物質と前記分解のための物質とが導入された気相反応領域に光を照射して該汚染物質の分解処理を行なう工程と、

を有し、

該分解処理の開始のための工程が、前記気相反応領域への分解のための物質の導入、前記気相反応領域への光照射及び前記気相反応領域への汚染物質の導入を、この順で開始させる工程を含むことを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかる汚染物質の分解装置は、気相反応領域を構成する反応容器と、該反応領域内に汚染物質を導入するための汚染物質導入手段と、該反応領域内に該汚染物質の光照射下での分解のための物質を導入する分解処理用物質導入手段と、該反応領域に光を照射するための光照射手段とを有する該汚染物質分解処理用の装置であって、

前記汚染物質導入手段、前記分解処理用物質導入手段及び前記光照射手段を制御する制御手段を有し、該制御手段が、前記気相反応領域中での分解処理の開始指示の入力手段と、該入力手段によって入力された分解処理の開始指示に従って

、前記分解処理用物質導入手段、前記光照射手段及び前記汚染物質導入手段の動作をこの順に開始させる制御系を有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、分解処理の開始時における各動作の開始順を上記の特定された順番としたことで、分解反応の開始から初期段階における汚染物質の気相反応領域からの排出という問題が解消され、気相反応領域から未分解の汚染物質が分解反応開始時に排出された場合に必要とされる操作を省略してより効率的な分解処理を行なうことが可能となる。更に、この開始順をコンピュータ上で予め設定されたプログラムに従って実行することで、誤動作を行なう可能性を排除して装置の安全管理を確実に行なうことが可能となる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、分解対象の汚染物質としてハロゲン化脂肪族炭化水素化合物を、汚染物質の分解のための物質として塩素を用いる場合を例として、本発明について図面を参照して説明する。なお、ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物と塩素と組合せと同様の分解処理が可能である物質の組合せを本発明に係る分解処理方法及びそのための装置に適用することができる。

【 0 0 1 3 】

(実施態様例 1)

本発明に係る分解装置の一実施態様の基本構成について図 3 に基づき以下に説明する。図 3 に於いて、5 は気相反応領域を有する反応容器からなる反応槽であり、塩素ガス発生槽 1 1 からの塩素を含む空気と分解されるべき気体状ハロゲン化脂肪族化合物とを混合して収納する容器であり、反応槽 5 内に光照射がおこなわれる。分解されるべき気体状ハロゲン化脂肪族化合物は分解対象物質供給手段 1 から供給される。

【 0 0 1 4 】

分解対象物質の供給は分解対象物質の供給を制御する手段 3 4 によって制御される。塩素を含む水（機能水）は所望の流量で連続的に塩素ガス発生槽 1 1 にパイプ 2 6 を介して機能水の供給を制御する手段 3 1（バルブ）によって供給され

る。塩素を含む水は 2 1 の機能水生成装置で作成される。通気をおこなう気体は供給管 1 3 及び通気を制御する手段 3 2 (バルブ) を介して所望の流量で連続的に塩素発生槽 1 1 に供給する。その結果、塩素ガスを含む気体が排出管 3 から排出される。この塩素を含むガスは反応槽 5 に導入され、分解対象物質と混合後、4 の光を照射する手段によって反応槽 5 内に光照射がおこなわれ分解対象化合物が分解される。光を照射する手段 4 の光の照射は光の照射を制御する手段 3 3 によって制御される。

## 【 0 0 1 5 】

3 1 の機能水の供給を制御する手段は、開始信号を得ることにより機能水の供給を開始する。3 2 の通気を制御する手段は、通気の開始信号を待ち、通気を開始するものである。3 3 の光の照射を制御する手段は、照射の開始信号を待ち、照射を開始するものである。3 4 は分解対象となるガスの供給を制御する手段 (バルブ) で、分解対象となるガスの供給の開始は、開始信号を受けることにより供給がおこなわれる。3 5 は塩素濃度検知手段であり、検知データに基づいて、作業の進行を制御することも可能である。3 6 は光量の検知手段であり、検知データに基づいて、作業の進行を制御することも可能である。

## 【 0 0 1 6 】

4 0 は制御手段としてのコンピュータを構成する CPU 若しくはエレクトリックボードで、3 5、3 6 等からの信号を受け予め定められたプログラムに従った手順に基づいて 3 1、3 2、3 3、3 4 の運転開始の制御をおこなう。

## 【 0 0 1 7 】

次に、この基本構成によって得られる作用を説明する。

## 【 0 0 1 8 】

まず、メインスイッチが on となることで本分解装置の稼動が開始する。即ち、メインスイッチが on 状態となった情報を受け、分解処理開始の指示が入力手段により CPU 若しくはエレクトリックボード 4 0 に入力される。そして、そこから 3 1 の機能水の供給を制御する手段に開始信号が送られ、1 1 への機能水の供給が開始する。機能水供給のステップの後、CPU 若しくはエレクトリックボード 4 0 から 3 2 の通気を制御する手段に開始信号が送られ、塩素ガス発生槽 1

1 への通気がおこなわれる。3 5 は塩素濃度検知手段であり、検知データが所定の値となったことをCPU若しくはエレクトリックボード4 0 が確認し、CPU若しくはエレクトリックボード4 0 から、3 3 の光の照射を制御する手段に信号が送られ光が照射される。

【0 0 1 9】

次に、光量の検知手段3 6 によって、検知データが所定の値となったことをCPU若しくはエレクトリックボード4 0 が確認し、CPU若しくはエレクトリックボードから、3 4 の分解対象となるガスの供給を制御する手段にガスの供給の開始を指示する開始信号を送られ分解対象となるガスの供給がおこなわれる

以上のステップを踏むことで、未反応な分解対象ガスが排出管6 からそのまま排出されることがなくなる。図4 に以上の処理の流れを示す。

【0 0 2 0】

なお、機能水からの塩素の供給が所定値に達しているかどうか、あるいは光照射手段からの光量が所定値以上かどうかを判定して、所定値を達成できていない場合にアラームによる警告を行なうようにしてもよい。このようなアラーム機能を組み込んだ場合における処理の流れを図5 に示す。

【0 0 2 1】

また、汚染物質の供給は、バルブ3 4 を開く動作をCPUまたはエレクトリックボードから指示することで開始されるが、機能水の供給開始、通気の開始又は光照射の開始の動作時に、バルブ3 4 が「閉」の状態にあることを連続的または所定の時間的間隔を持って定期的にチェックして、「開」状態となっている場合には、アラームが作動してバルブ3 4 を閉じる指示を行なうとともに、各動作を一旦停止し、必要な処理を行なう動作をプログラムに追加することもできる。

【0 0 2 2】

(実施態様例2)

実施形態例1 では、分解対象となるガスの供給と塩素を含む水（機能水）への通気をそれぞれ別におこなったが本実施形態例では、分解対象となるガスで機能水への通気をおこなっている。

【0 0 2 3】

即ち、図 6 に於いて、5 は反応槽であり、反応槽の下部には機能水が貯留されており、反応槽 5 の上部である気相部において、塩素を含む空気と分解されるべき気体状ハロゲン化脂肪族化合物とを混合される。反応槽 5 内には 4 の光照射手段で光照射がおこなわれる。

## 【 0 0 2 4 】

分解されるべき気体状ハロゲン化脂肪族化合物は分解対象物質供給手段 1 から供給される。機能水は所望の流量で連続的に反応槽 5 の下部にパイプ 2 6 を介して機能水の供給を制御する手段 3 1 によって供給される。機能水は 2 1 の機能水生成装置で作成される。通気をおこなう気体は分解対象である気体状ハロゲン化脂肪族化合物を含み、供給管 1 3 及び通気を制御する手段 3 2 を介して所望の流量で連続的に反応槽 5 の下部に供給する。その結果、塩素ガスを含む気体と分解対象である気体状ハロゲン化脂肪族化合物を含む混合気体が反応槽 5 の上部である気相部に排出される。4 の光を照射する手段によって反応槽 5 内の混合ガスに光照射がおこなわれ分解対象化合物が分解される。光を照射する手段 4 の光の照射は光の照射を制御する手段 3 3 によって制御される。ここで 3 7 は反応槽 5 の下部に通気する気体が分解対象物質を含む気体か、通常の空気かを選択する電磁弁である。

## 【 0 0 2 5 】

3 1 の機能水の供給を制御する手段は、開始信号を得ることにより機能水の供給を開始するものである。3 2 の通気を制御する手段は、通気の開始信号を待ち、通気を開始するものである。3 3 の光の照射を制御する手段は、照射の開始信号を待ち、照射を開始するものである。3 5 は塩素濃度検知手段であり、検知データに基づいて、作業の進行を制御することも可能である。3 6 は光量の検知手段であり、検知データに基づいて、作業の進行を制御することも可能である。3 7 の電磁弁は反応槽 5 の下部に通気する気体を選択するもので、選択を指示する信号によって供給元が選ばれる。

## 【 0 0 2 6 】

4 0 は実施態様例 1 と同様の CPU 若しくはエレクトリックボードで、3 5、3 6 等からの信号を受け予め定められた手順に従い 3 1、3 2、3 3、の運転開

始の制御、37の選択の制御をおこなう。

【0027】

次に、この基本構成によって得られる作用を説明する。

【0028】

先ず、メインスイッチがonとなることで本分解装置の稼動が開始する。即ち、メインスイッチがon状態となった情報を受け、CPU若しくはエレクトリックボード40から31の機能水の供給を制御する手段に開始信号が送られ、反応槽5の下部への機能水の供給が開始する。機能水供給のステップの後、CPU若しくはエレクトリックボード40から37の電磁弁に信号が送られ、通気気体として空気が選ばれる。32の通気を制御する手段に開始信号が送られ、反応槽5の下部への機能水への通気がおこなわれる。35は塩素濃度検知手段であり、検知データが所定の値となったことをCPU若しくはエレクトリックボード40が確認し、CPU若しくはエレクトリックボード40から、33の光の照射を制御する手段に信号が送られ光が照射される。

【0029】

次に、光量の検知手段36によって、検知データが所定の値となったことをCPU若しくはエレクトリックボード40が確認し、CPU若しくはエレクトリックボードから、37の電磁弁に信号が送られ、通気気体として分解対象となるガスが選ばれる。このとき32の通気を制御する手段に信号が送られており分解対象となるガスの供給がおこなわれる

以上のステップを踏むことで、未反応な分解対象ガスが排出管6からそのまま排出されることがなくなる。図7に以上の処理の流れを示す。

【0030】

(実施態様例3)

上記の実施形態例1及び2では、塩素を含むガスの発生方法として塩素を含む水に通気を行っていたが本実施形態例では、塩素を含む水を小粒化して塩素を含むガスの発生を促進し気液の接触効率を高め分解反応を行っている。

【0031】

即ち、図8に於いて、5は反応槽であり、反応槽5の上部には塩素を含む水を



小粒化して噴出するノズル 2 が備え付けられている。機能水は所望の流量で連続的に反応槽 5 のノズル 2 を介して機能水の供給を制御する手段 3 1 によって供給される。反応槽 5 の下部からは 1 の分解対象物質供給手段から分解対象物質が供給される。反応槽 5 内で、機能水から発生した塩素を含む空気と分解されるべき気体状ハロゲン化脂肪族化合物とを混合される。また機能水と分解されるべき気体状ハロゲン化脂肪族化合物が接触する。反応槽 5 内には 4 の光照射手段で光照射がおこなわれる。

## 【 0 0 3 2 】

光を照射する手段 4 の光の照射は光の照射を制御する手段 3 3 によって制御される。3 1 の機能水の供給を制御する手段は、開始信号を得ることにより機能水の供給を開始するものである。3 3 の光の照射を制御する手段は、照射の開始信号を待ち、照射を開始するものである。3 4 は分解対象となるガスの供給を制御する手段で、分解対象となるガスの供給の開始は、開始信号を受けることにより供給がおこなわれる。3 5 は塩素濃度検知手段であり、検知データに基づいて、作業の進行を制御することも可能である。3 6 は光量の検知手段であり、検知データに基づいて、作業の進行を制御することも可能である。

## 【 0 0 3 3 】

4 0 は実施態様例 1 と同様の CPU 若しくはエレクトリックボードで、3 5、3 6 等からの信号を受け予め定められた手順に従い 3 1、3 3、3 4、の運転開始の制御をおこなう。

## 【 0 0 3 4 】

次に、この基本構成によって得られる作用を説明する。

## 【 0 0 3 5 】

先ず、メインスイッチが on となることで本分解装置の稼動が開始する。

## 【 0 0 3 6 】

即ち、メインスイッチが on 状態となった情報を受け、CPU 若しくはエレクトリックボード 4 0 から 3 1 の機能水の供給を制御する手段に開始信号が送られ、反応槽 5 へ機能水の供給が開始する。機能水はノズル 2 で小粒化し反応槽 5 内へ噴出される。3 5 は塩素濃度検知手段であり、検知データが所定の値となった

ことをCPU若しくはエレクトリックボード40が確認し、CPU若しくはエレクトリックボード40から、33の光の照射を制御する手段に信号が送られ光が照射される。

【0037】

次に、光量の検知手段36によって、検知データが所定の値となったことをCPU若しくはエレクトリックボード40が確認し、CPU若しくはエレクトリックボードから、34の分解対象となるガスの供給を制御する手段に信号が送られ、分解対象となるガスの供給がおこなわれる

以上のステップを踏むことで、未反応な分解対象ガスが排出管6からそのまま排出されることがなくなる。図9に以上の処理の流れを示す。

【0038】

上記実施形態例1～3では分解に必要な塩素を含む空気の発生の後、光の照射を開始しているが、光の照射の後に分解に必要な塩素を含む空気の発生をおこなう手順でも良い。しかし、この手順においても汚染物質の供給及びその選択は、必要な塩素を含む空気の発生の後おこなう。

【0039】

以下、本発明における分解処理及びその装置に適用される物質などについて説明する。

【0040】

(機能水について)

本発明に用いることのできる塩素溶液としての機能水は、例えば水素イオン濃度(pH値)が1以上4以下、好ましくは2以上3以下、残留塩素濃度が5mg/L以上300mg/L以下、好ましくは30mg/L以上120mg/L以下の性状をもつと良い。

【0041】

電解質(例えば、塩化ナトリウムや塩化カリウムなど)を原水に溶解し、この水を一對の電極を有する水槽内で電気分解を行なうことによって、陽極側より上記の如きの性状の機能水を得ることができる。電解前の原水中の電解質の濃度は例えば塩化ナトリウムでは20mg/L～2000mg/Lが望ましく、より好ましくは200mg/L以上1000mg/L以下とするのがよい。また、このとき一對の電極間に図2

、 3 及び 5 に示す隔膜 2 7 を配置した場合、陽極近傍に生成される酸性の水と陰極近傍にて生成するアルカリ性の水との混合を防ぐことができる。

【 0 0 4 2 】

隔膜としては例えばイオン交換膜等が好適に用いられる。そしてこのような機能水を得る手段としては、市販の強酸性電解水生成器(例えば、商品名:オアシス バイオハーフ;旭硝子エンジニアリング(株)社製、商品名:強電解水生成器(Mode 1 FW-200;アmano(株)社製等)を利用することができる。

【 0 0 4 3 】

この溶液は、電解水、電解機能水、機能水等と呼ばれ、除菌目的で使用されている。

【 0 0 4 4 】

上記の特性を有する塩素溶液すなわち機能水は、次亜塩素酸などを用いて試薬から調製することも可能である。例えば、塩酸 0.001mol/L~0.1mol/L、塩化ナトリウム 0.005mol/L~0.02mol/L、及び次亜塩素酸ナトリウム 0.0001mol/L~0.01mol/Lとすることにより得ることができる。

【 0 0 4 5 】

また、塩酸と次亜塩素酸塩でpHが4.0以下で塩素濃度が2 mg/L以上の 2000 mg/Lの機能水を調製することもできる。例えば、塩酸 0.001mol/L~0.1mol/L 及び次亜塩素酸ナトリウム 0.0001mol/L~0.01mol/Lとすることにより得ることができる。

【 0 0 4 6 】

上記の塩酸の代りに他の無機酸または有機酸を使用することができる。無機酸としては例えば、フッ酸、硫酸、リン酸、ホウ酸などが、有機酸としては酢酸、ギ酸、りんご酸、クエン酸、シュウ酸などが利用できる。また、弱酸性水粉末生成剤(例えば、商品名キノーサン 2 1 X(クリーンケミカル株式会社製))として市販されている $\text{N}_3\text{C}_3\text{O}_3\text{NaCl}_2$ 等を用いても機能水を製造することができる。

【 0 0 4 7 】

ここで機能水調製に用いる原水としては水道水、河川水、海水等が挙げられる。これらの水のpHは通常6~8の間にあり、塩素濃度は最大でも1 mg/L 未満

であり、このような原水は当然のことながら上記したような有機塩素化合物の分解能は有さない。

【0048】

(塩素ガスの濃度及び塩素ガス発生手段)

上記の塩素溶液すなわち機能水から分解に必要な光照射下で分解対象物質としての汚染物質を分解するために利用される物質である塩素ガスを発生させることが可能である。塩素ガスを含む気体として、例えば機能水に空気を通すことによって得られる塩素ガスを含有する空気を用いることもできる。これと汚染物質を混合し光照射を行なうことで汚染物質を分解することができる。

【0049】

また、機能水に空気を通すかわりに汚染物質を含む空気を通すことで、汚染物質と塩素ガスとを含む気体を得ても良い。この場合は比較的高濃度の塩素を含む気体を得ることができる。

【0050】

そして、汚染物質と塩素を含む気体中における塩素ガスの初期濃度は、20ppmV～500ppmV以下となるように調整することが好ましく、汚染物質濃度によって異なるが、気体中の塩素ガス濃度を、特には 50ppmVから 200ppmVとした場合、汚染物質の分解効率には特に顕著なものとなる。

【0051】

このような塩素ガスの生成・供給には、上述したような電気分解による方法、薬品の調合による方法が利用できるが、塩素ポンプ、カートリッジ等を用いてこれを希釈して、直接的に所望の濃度の塩素ガスを得ても良い。すなわち、上記の混合気体中の塩素濃度の濃度範囲が実現され得るのなら、そのための方法は状況に応じて最適なものを選択することができる。

【0052】

(機能水に通気する手段)

機能水に汚染物質を含む気体及び/または曝気用の気体を通気する場合、散気装置(バブラ)を用いることができる。散気装置は、液体に気体を吹き込むために用いられる通常の装置でかまわないが、気泡の大きさが塩素の気散に十分な表面

積になるように選定されることが望ましい。

【0053】

また、散気装置の材質は、機能水の成分と反応しない素材が選定されていることが望ましい。例えば、焼結ガラス、多孔質セラミックス、焼結SUS316、繊維状のSUS316で織った網等で作られた多孔質散気板や、ガラスまたはSUS316等のパイプで作られたスパージャーなどを用いることができる。

【0054】

曝気の速さ、機能水の供給スピードなど様々な因子があるが、塩素を含む空気の生成と分解反応の領域(反応領域)が一体化している場合には、処理槽における液相の比率を5%~30%望ましくは10%から20%にすると良い。また一体化されていない場合においても塩素を含む空気を発生させる槽の容積と分解反応を行なう槽の容積の比率は概ね1:2~1:9が望ましい。

【0055】

(機能水の反応領域への供給手段)

図8に示すような構成、すなわち気相反応領域中に直接機能水を供給して気相反応領域を構成する気相にこれを接触させて機能水から塩素を気相に導入する構成を用いる場合には、機能水小滴化して気相反応領域に供給する方法を用いることができる。その際に用いる小滴化のための装置としては種々の構成のものを用いることができるが、加熱蒸気式、噴霧式、シャワー状の噴霧ノズルによる方式、超音波式などによる小滴化手段を用いることができる。

【0056】

小滴化した場合における液滴の直径は1mm以下、好ましくは $10^{-5}$ ~ $10^{-1}$ mm程度の範囲とすることができる。また、液滴が効果的に気相反応領域に留まって塩素を気相に取り込ませる上では、気相反応領域中に充填材を充填することもできる。機能水の小滴化処理における温度には特に制限はないが、4~50℃、好ましくは10~40℃の範囲とすることができる。

【0057】

(分解対象物質)

ここで分解対象となる汚染物質は、光照射下で分解のために利用される物質の

作用によって分解反応が始動するもので、例えば、上述したように分解に利用される物質として塩素を用いる場合には、有機塩素化合物、なかでもハロゲン化脂肪族炭化水素化合物を分解対象物質とすることができる。ハロゲン化脂肪族炭化水素化合物の具体例としては、例えば、塩素化エチレン、塩素化メタン等が挙げられる。具体的には塩素化エチレンとしては、エチレンの1～4塩素置換体、即ちクロロエチレン、ジクロロエチレン(DCE)、トリクロロエチレン(TCE)、テトラクロロエチレン(PCE)が挙げられる。更にジクロロエチレンとしては、例えば1,1-ジクロロエチレン(塩化ビニリデン)、cis-1,2-ジクロロエチレン、trans-1,2-ジクロロエチレンを挙げることができる。また塩素化メタンとしては、メタンの塩素置換体、例えばクロロメタン、ジクロロメタン、トリクロロメタン等が挙げられる。

## 【0058】

分解対象とする有機塩素化合物を含有する汚染物質には特に制限はなく、塗装工場やドライクリーニング工場の排水、排ガス、上記汚染物質で汚染された土壌や地下水の浄化に適用することができる。例えば、エアーストリッピングの際に発生するガスや汚染された土壌からの真空抽出ガス等に含まれる汚染物質の除去に本発明を用いることができる。

## 【0059】

## (光照射手段)

本発明に用いることのできる光照射手段としては、例えば、波長300～500nmの光が好ましく、350～450nmの光を用いるのがより好ましい。また塩素ガスと分解対象物に対する光照射強度としては、例えば波長360nm近辺にピークを持つ光源では数百 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (300nm～400nm間を測定)の強度で実用上十分の分解が進む。

## 【0060】

本発明では光として人体に影響の大きい250nm付近若しくはそれ以下の波長の紫外光を用いる必要が全くないため反応槽としてガラスやプラスチック等の使用が可能である。

## 【0061】

そしてこの様な光の光源としては自然光(例えば、太陽光等)または人工光(水銀ランプ、ブラックライト、カラー蛍光ランプ、短波長(500nm以下)発光ダイオード等、)を用いることができる。

【 0 0 6 2 】

(分解反応機構)

本発明者らは塩素ガスの存在下で光照射すると有機塩素化合物の分解が進むことを既に見出しているが、その反応機構については不明の部分が多かった。しかし、塩素が特定範囲の波長の光を受けると解離してラジカルを生じることが既に知られている。本発明においても光照射により塩素ラジカルが発生し、分解対象物質と反応することでその結合を切断していると考えられる。

【 0 0 6 3 】

また、本願発明の反応では酸素が必須であるが、これは塩素と水の分解により生じる酸素ラジカルや空気中の通常の酸素の存在があれば十分である。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

本発明によれば、分解処理の開始時における各動作の開始順を上記の特定された順番としたことで、分解反応の開始から初期段階における汚染物質の気相反応領域からの排出という問題が解消され、気相反応領域がら未分解の汚染物質が分解反応開始時に排出された場合に必要とされる操作を省略してより効率的な分解処理を行なうことが可能となる。更に、この開始順をコンピュータ上で予め設定されたプログラムに従って実行することで、誤動作を行なう可能性を排除して装置の安全管理を確実に行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来の汚染物質の分解装置の構成を示す図である。

【図 2】

従来の汚染物質の分解装置の一態様の構成を示す図である。

【図 3】

本発明にかかる汚染物質の分解装置の一態様の構成を示す図である。

【図 4】

図 3 に示す装置における各手段の動作を示すブロック図である。

【図 5】

図 3 に示す装置における各手段の動作の他の態様を示すブロック図である。

【図 6】

本発明にかかる汚染物質の分解装置の一態様の構成を示す図である。

【図 7】

図 6 に示す装置での各手段の動作を示すブロック図である。

【図 8】

本発明にかかる汚染物質の分解装置の一態様の構成を示す図である。

【図 9】

図 8 に示す装置での各手段の動作を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 分解対象ガス供給装置
- 2 ノズル
- 3 塩素含有空気導入管
- 4 光照射手段
- 5 反応槽
- 6 排気管
- 8 タンク
- 1 1 塩素含有空気発生手段
- 1 2 塩素溶液を含む水槽
- 1 3 気体を吹き込むパイプ 1 3
- 1 4 気体の量を調整するためのバルブを有するポンプ
- 2 1 機能水生成装置
- 2 2 電解装置
- 2 3 陽極
- 2 4 陰極
- 2 5 ポンプ

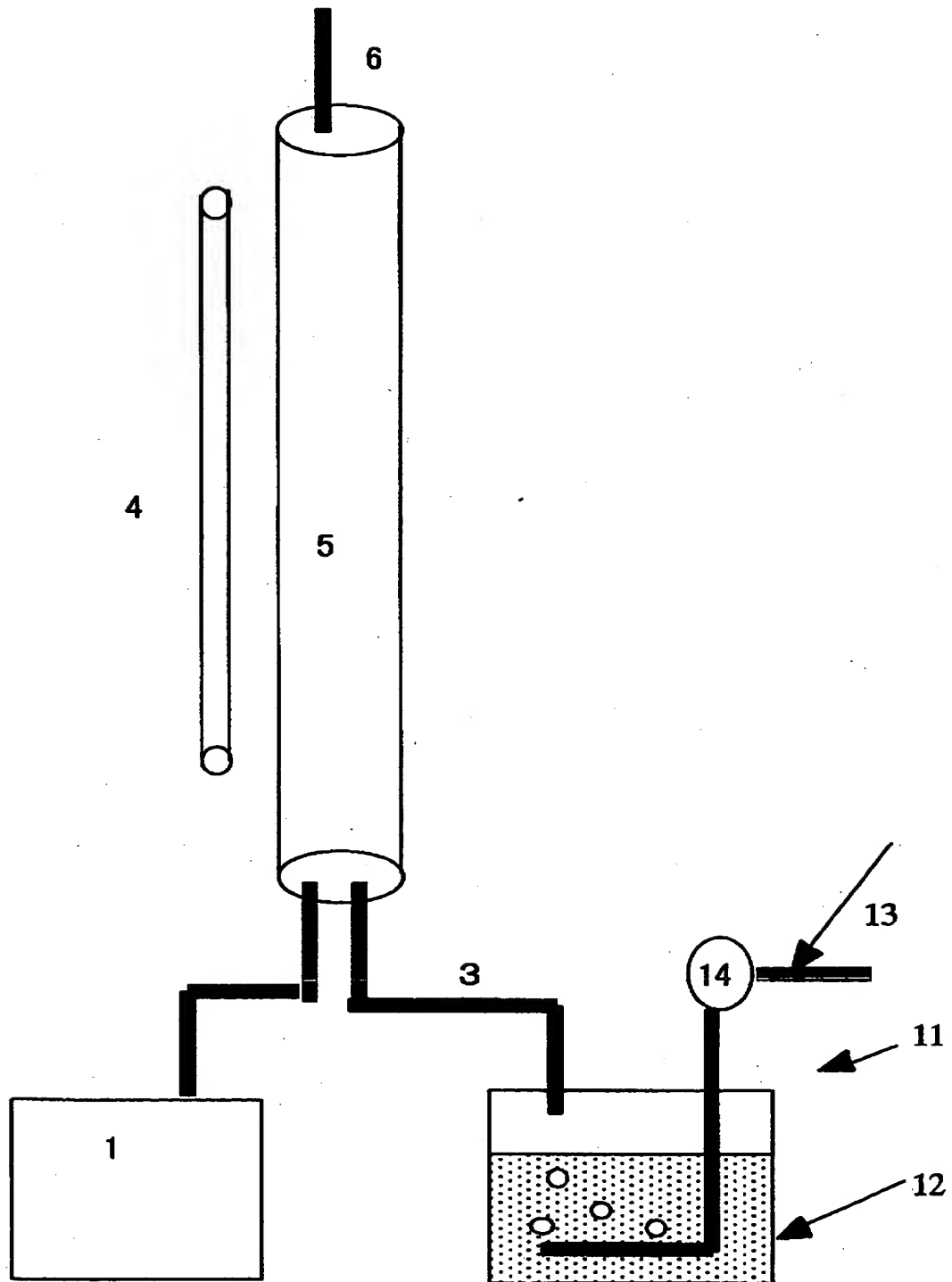


- 2 6    パイプ
- 2 7    隔壁
- 3 1    バルブ
- 3 2    バルブ
- 3 3    光照射制御系
- 3 4    バルブ
- 3 5    塩素濃度検知手段
- 3 6    光量検知手段
- 3 7    電磁弁
- 4 0    CPU若しくはエレクトリックボード

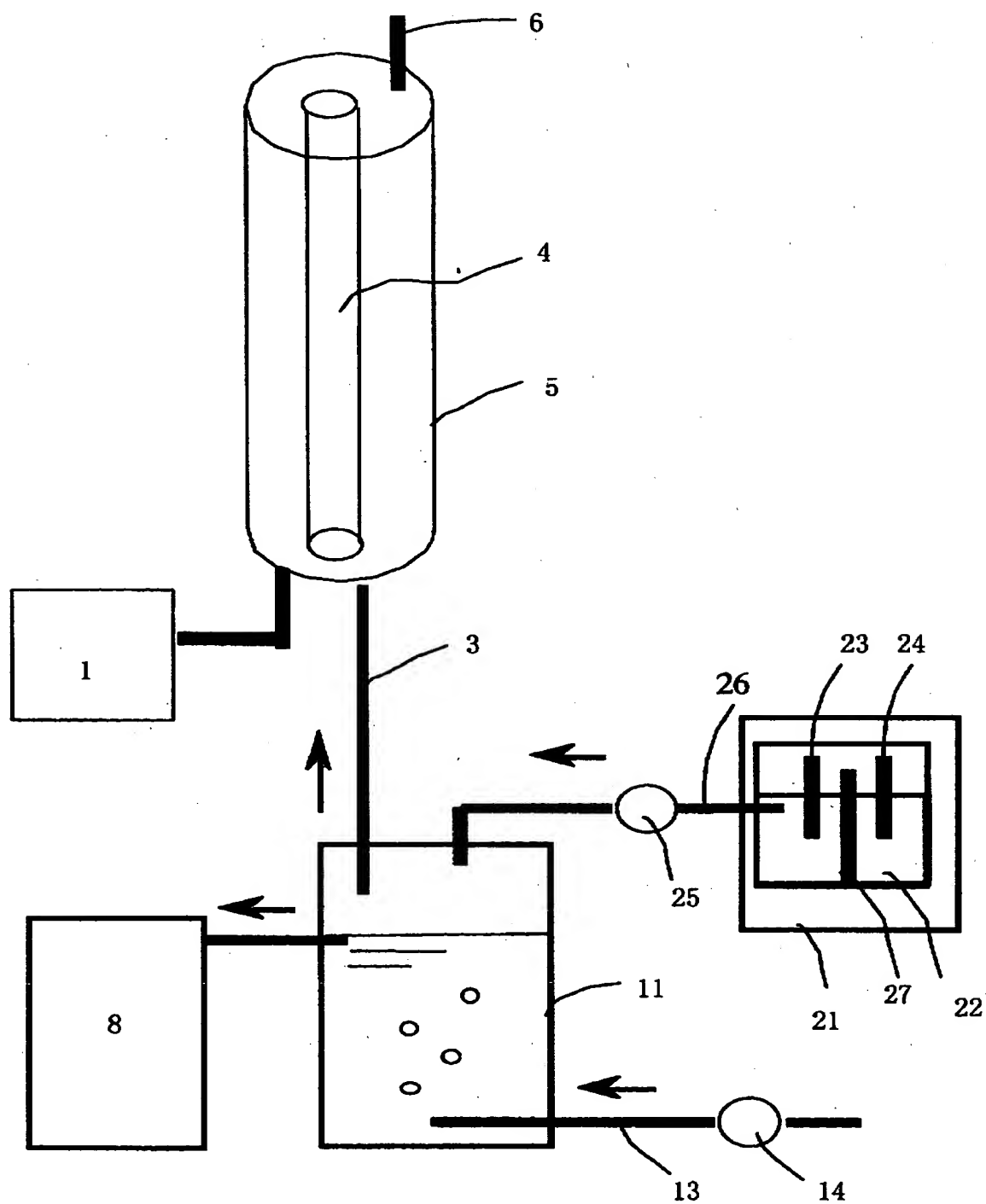
【書類名】

図面

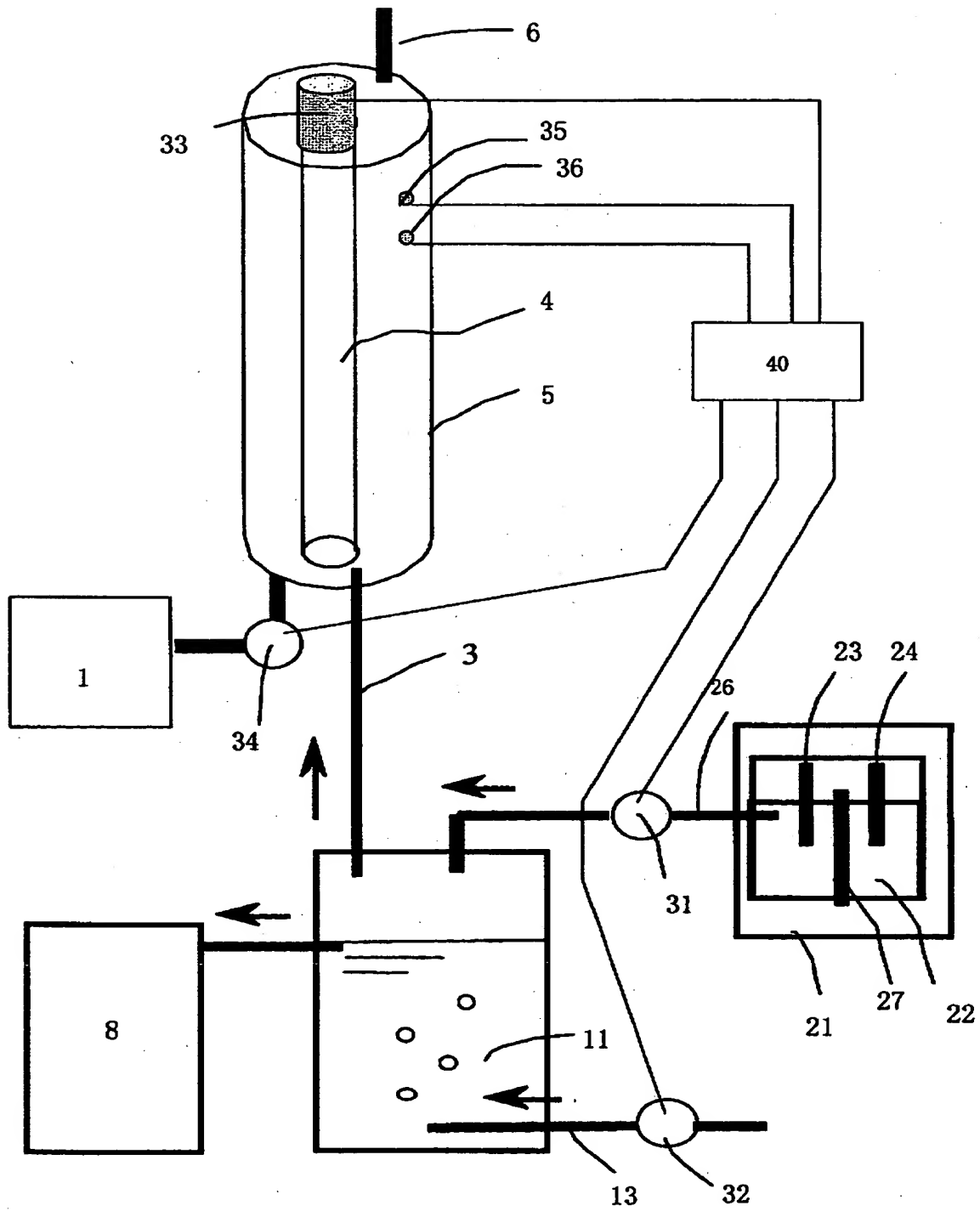
【図 1】



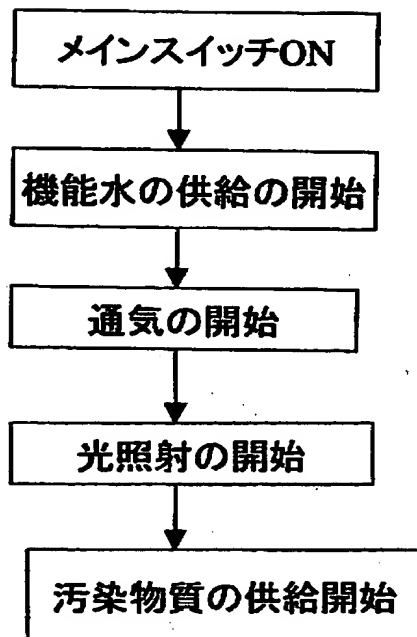
【図 2】



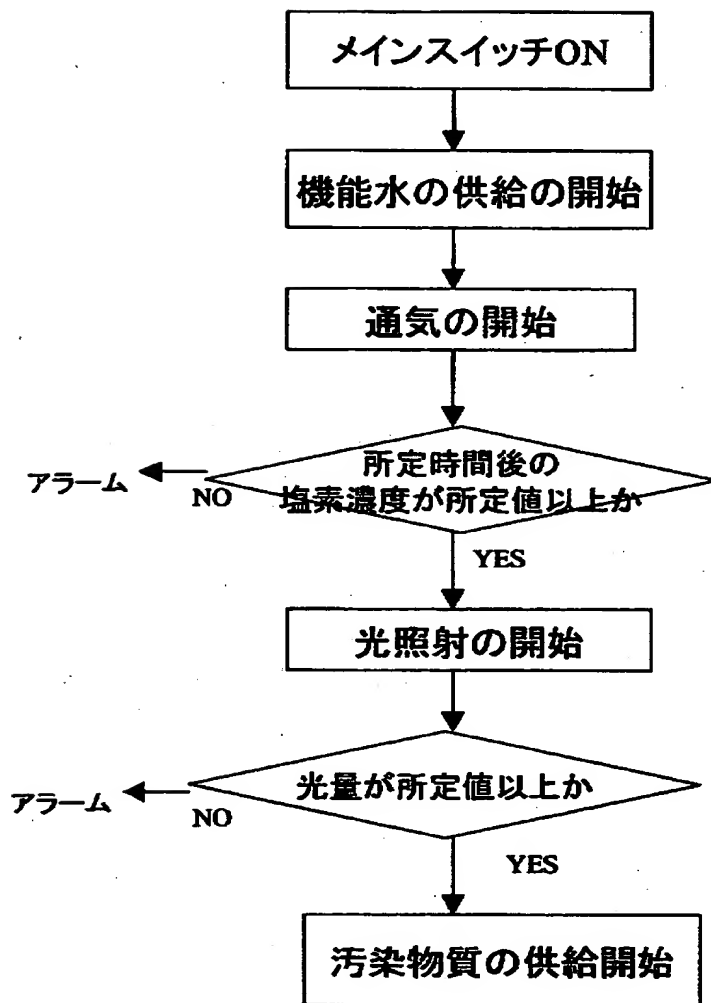
【図 3】



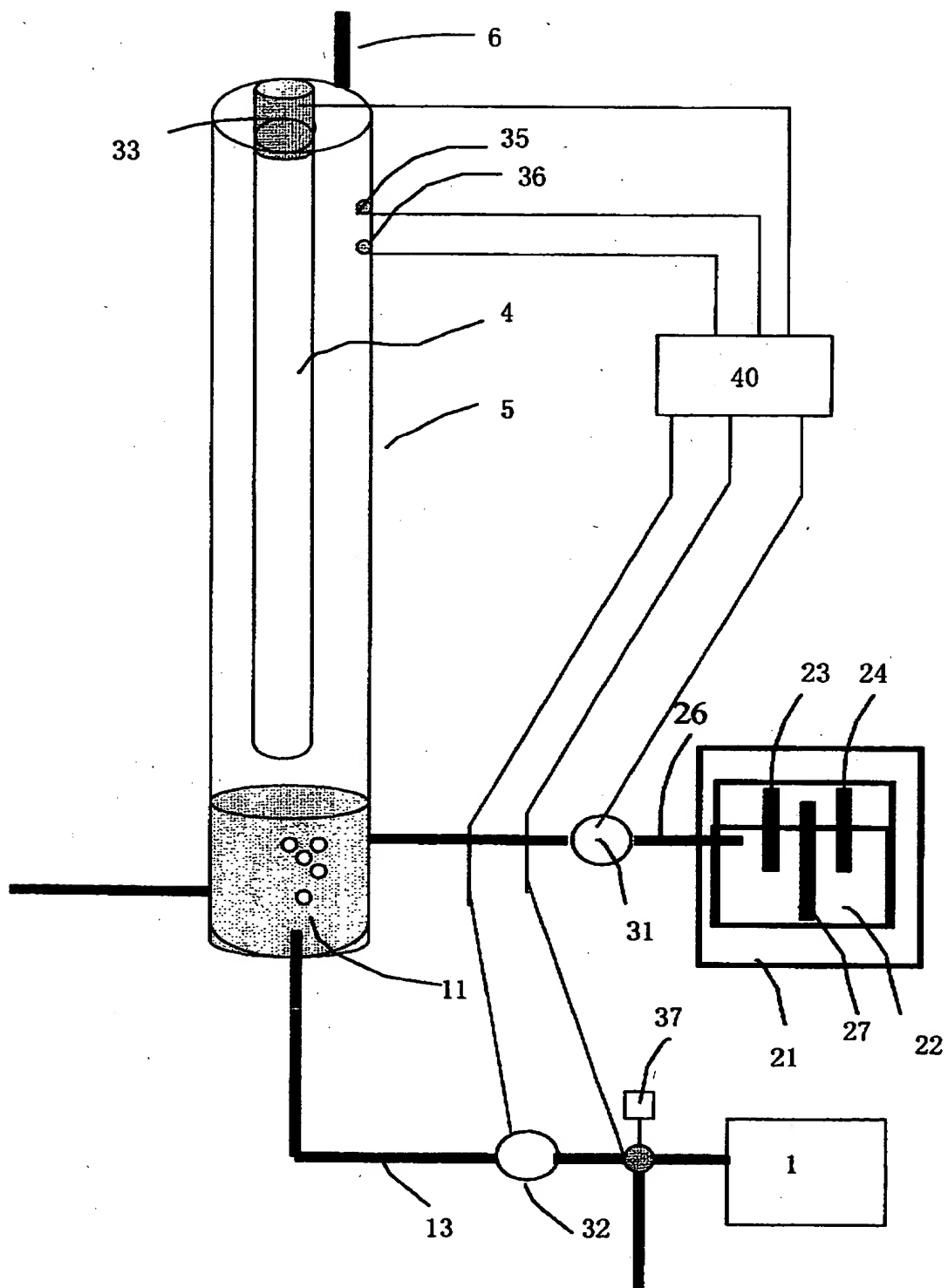
【図 4】



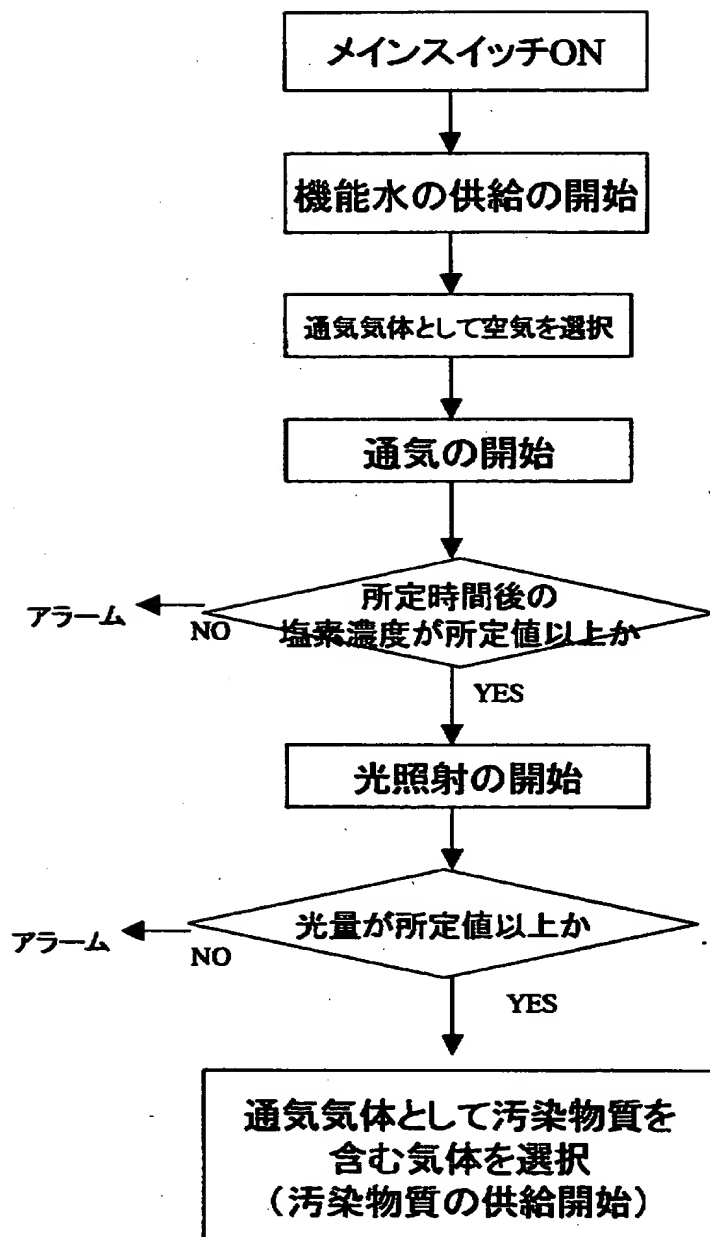
【図 5】



【図 6】

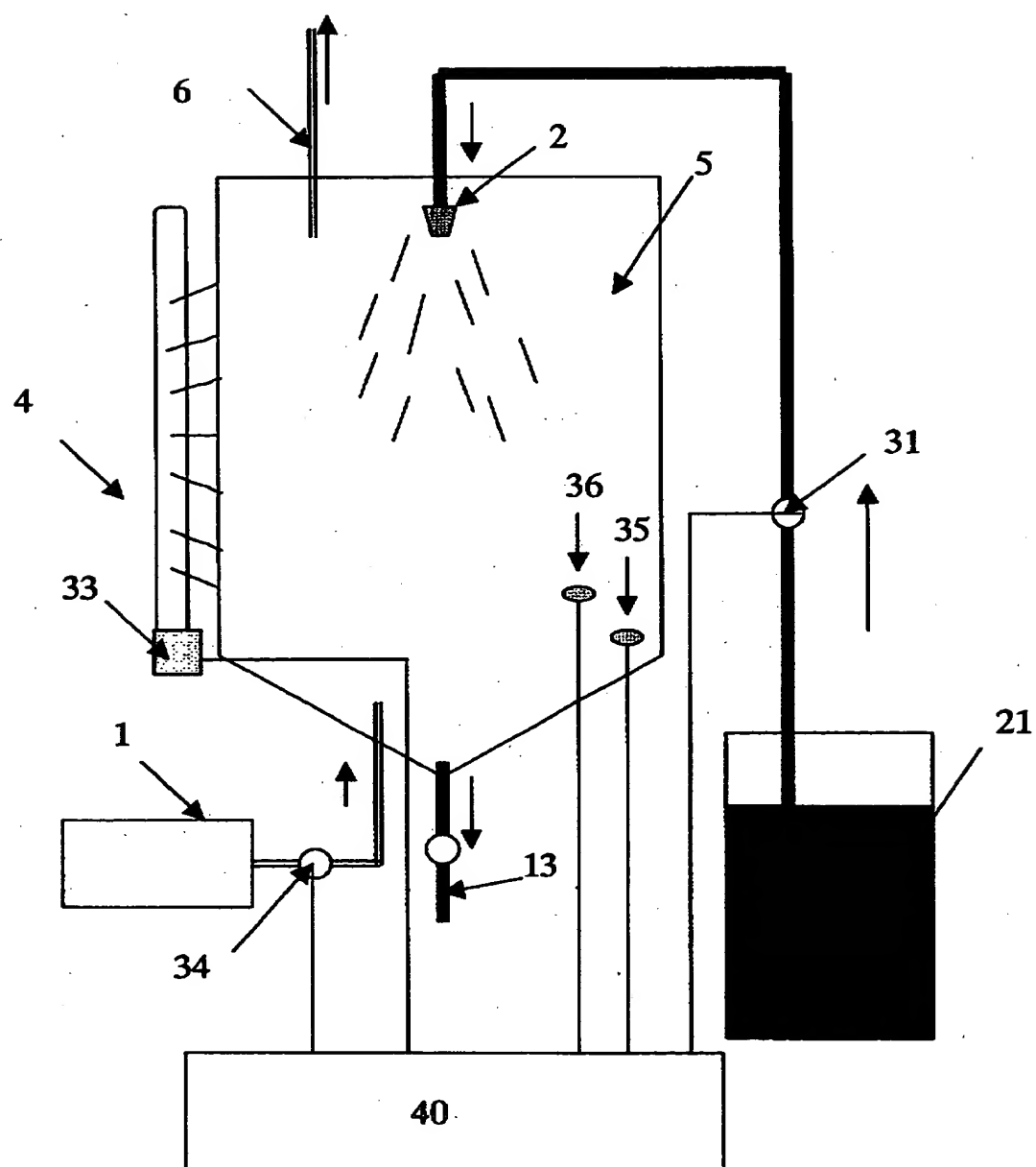


【図 7】

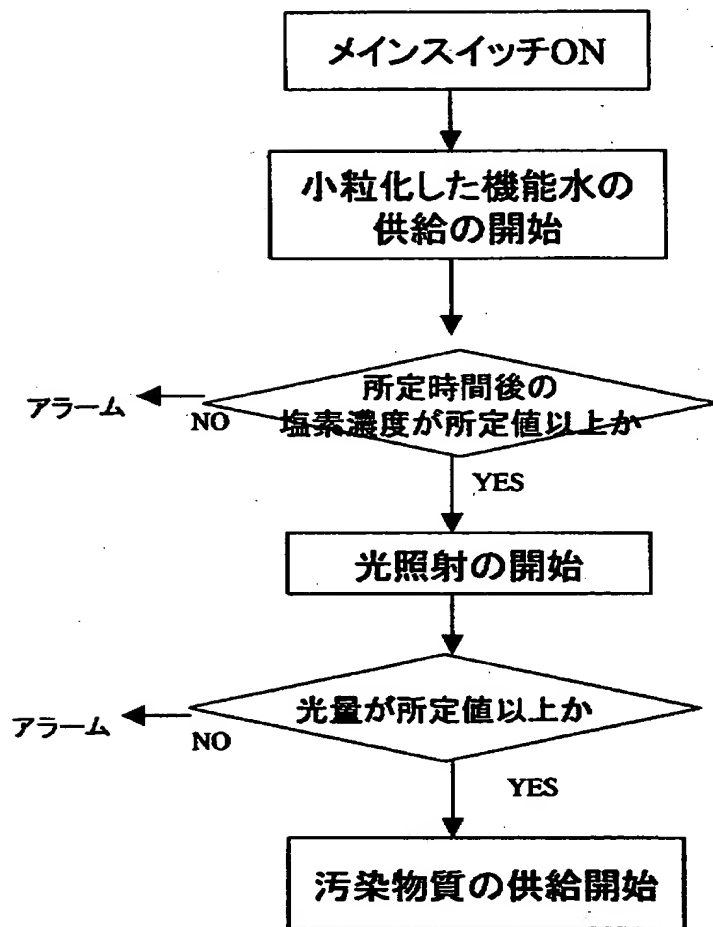




【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分解処理開始時における汚染物質の反応領域内からの排気の問題を解消できる汚染物質の分解方法及びそれに用いる装置を提供すること。

【解決手段】 反応容器内に設けられた気相反応領域に、分解対象物質である汚染物質と、該汚染物質の光照射下での分解のための物質とを導入し、光照射下でこれらを接触させて該汚染物質を分解処理する際に、該分解処理の開始に当たって、前記気相反応領域への分解のための物質の導入、前記気相反応領域への光照射及び前記気相反応領域への汚染物質の導入を、この順で開始させる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社